

①

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-360601

(43)Date of publication of application : 17.12.2002

(51)Int.Cl. A61B 18/00  
A61B 17/32

(21)Application number : 2001-177371

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.2001

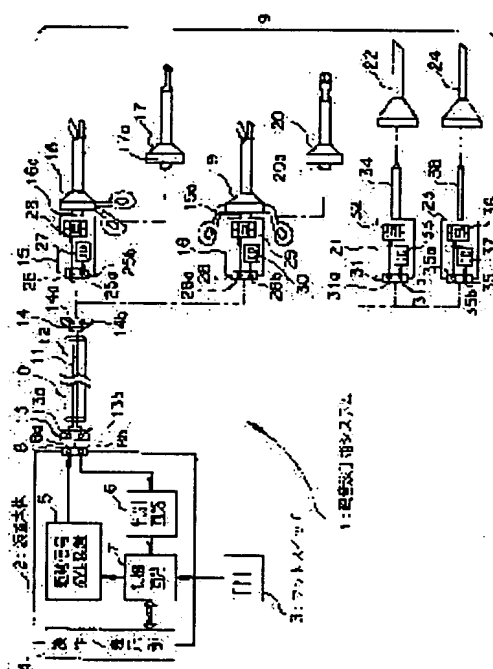
(72)Inventor : SAKURAI TOMOHISA

## (54) ULTRASONIC OPERATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ultrasonic operation system usable by easily replacing a plurality of ultrasonic treating tools, and superior in operability.

**SOLUTION:** This ultrasonic operation system is provided with a transmission cable 10 detachably connected to a connector receiver 8 of a device body 2 via a connector 13, multiple kinds of transducers 15, 18, 21, and 23 having respectively correspondingly connector receivers 25, 28, 31, and 35 capable of detachably connecting a connector 14 of this transmission cable 10, discriminating elements 27, 30, 33, and 37 for outputting one's own discriminating signals, and ultrasonic vibrators 26, 29, 32, and 36, and the device body 2 having a control circuit 7 for automatically controlling a driving signal generated from a driving signal generator 5 by receiving the discriminating signals by a discriminating circuit 6, and automatically displaying a discriminated apparatus on an operation display part 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.07.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-360601  
(P2002-360601A)

(43) 公開日 平成14年12月17日 (2002. 12. 17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
A 6 1 B 18/00		A 6 1 B 17/32	3 2 0 4 C 0 6 0
17/32	3 2 0	17/36	3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-177371(P2001-177371)

(22) 出願日 平成13年6月12日 (2001. 6. 12)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 櫻井 友尚

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

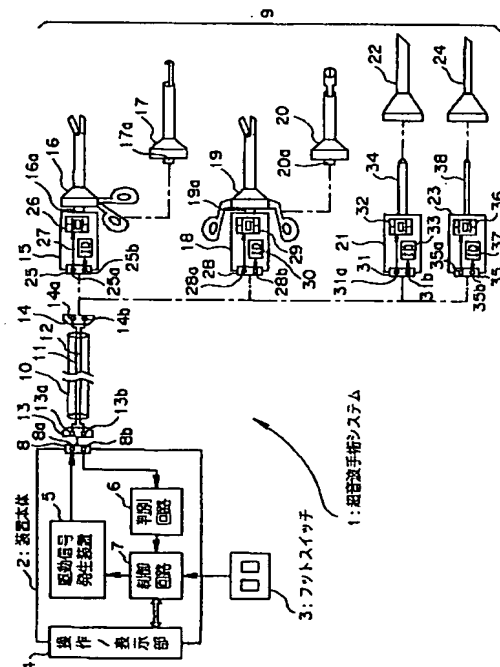
Fターム (参考) 4C060 FF01 FF12 FF19 FF31 JJ12  
JJ15 JJ17 MM24

(54) 【発明の名称】 超音波手術システム

(57) 【要約】

【課題】 複数の超音波処置具を容易に交換して使用することができる操作性の良い超音波手術システムを提供する。

【解決手段】 装置本体2のコネクタ受け8とコネクタ13を介して着脱自在に接続される伝送ケーブル10と、この伝送ケーブル10のコネクタ14を着脱自在に接続し得るコネクタ受け25、28、31、35と自身の判別信号を出力する判別素子27、30、33、37と超音波振動子26、29、32、36とを各対応して備えた複数種類のトランスデューサー15、18、21、23と、上記判別信号を判別回路6で受けて制御回路7が駆動信号発生装置5から発生させる駆動信号を自動的に制御するとともに操作/表示部4に判別した機器を自動的に表示する装置本体2と、を備えた超音波手術システム。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波振動子を駆動するための駆動信号を出力する駆動信号発生装置と、  
前記駆動信号を送送可能な駆動信号伝送ケーブルと、  
前記駆動信号伝送ケーブルの一端に設けられていて、前記駆動信号発生装置に着脱自在な第 1 のコネクタ手段と、  
前記駆動信号伝送ケーブルの他端に設けられた第 2 のコネクタ手段と、

前記第 2 のコネクタ手段と着脱自在な第 1 のコネクタ受けと、前記駆動信号により駆動される第 1 の超音波振動子と、を有するトランスデューサー手段と、  
前記トランスデューサー手段を着脱自在な装着部と、前記第 1 の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第 1 の超音波振動伝達部と、を有する第 1 の超音波処置手段と、

前記第 2 のコネクタ手段と着脱自在な第 2 のコネクタ受けと、前記駆動信号により駆動される第 2 の超音波振動子と、この第 2 の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第 2 の超音波振動伝達部と、を一体的に設けてなる第 2 の超音波処置手段と、  
を具備したことを特徴とする超音波手術システム。

【請求項 2】 超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、  
前記駆動信号発生手段を格納する外装を有する装置本体と、

前記駆動信号発生手段により発生された駆動信号を出力するための第 1 の駆動信号出力端と、

前記装置本体の外装に設けられていて、前記第 1 の駆動信号出力端が配置される第 1 のコネクタ受けと、

前記駆動信号を送送可能な駆動信号伝送ケーブルと、  
前記駆動信号伝送ケーブルの一端に設けられていて、前記第 1 のコネクタ受けに着脱自在に接続されるものであり、前記第 1 の駆動信号出力端に着脱自在な第 1 の駆動信号入力端を有する第 1 のコネクタ手段と、

前記駆動信号伝送ケーブルの他端に設けられていて、前記第 1 の駆動信号入力端から入力して伝送した駆動信号を出力するための第 2 の駆動信号出力端を有する第 2 のコネクタ手段と、

前記第 2 の駆動信号出力端を着脱自在な第 2 の駆動信号入力端と、前記第 2 のコネクタ手段と着脱自在に接続されるものであり該第 2 の駆動信号入力端が配置される第 2 のコネクタ受けと、前記第 2 の駆動信号入力端から入力される駆動信号によって駆動される第 1 の超音波振動子と、を有する第 1 のトランスデューサー手段と、  
前記第 1 のトランスデューサー手段を着脱自在な装着部と、前記第 1 の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第 1 の超音波振動伝達部と、を有する第 1 の超音波処置手段と、  
前記第 2 の駆動信号出力端を着脱自在な第 3 の駆動信号

入力端と、前記第 2 のコネクタ手段と着脱自在に接続されるものであり該第 3 の駆動信号入力端が配置される第 3 のコネクタ受けと、前記第 3 の駆動信号入力端から入力される駆動信号によって駆動される第 2 の超音波振動子と、該第 2 の超音波振動子と一体的に設けられていて同第 2 の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第 2 の超音波振動伝達部と、を有する第 2 の超音波処置手段と、

前記第 1 のトランスデューサー手段に設けられていて、当該第 1 のトランスデューサー手段を識別するための第 1 の識別信号を発生する第 1 の識別信号発生手段と、  
前記第 1 のトランスデューサー手段の前記第 2 のコネクタ受けに設けられていて、前記第 1 の識別信号を出力するための第 1 の識別信号出力端と、

前記第 2 の超音波処置手段に設けられていて、当該第 2 の超音波処置手段を識別するための第 2 の識別信号を発生する第 2 の識別信号発生手段と、

前記第 1 の識別信号出力端に対応する前記第 3 のコネクタ受けの所定位置に設けられていて、前記第 2 の識別信号を出力するための第 2 の識別信号出力端と、

前記第 1 の識別信号または前記第 2 の識別信号を送送可能な識別信号伝送ケーブルと、

前記第 2 のコネクタ手段に設けられていて、前記識別信号伝送ケーブルの一端が接続されるとともに、前記第 1 の識別信号出力端または前記第 2 の識別信号出力端に着脱自在な第 1 の識別信号入力端と、

前記第 1 のコネクタ手段に設けられていて、前記識別信号伝送ケーブルの他端が接続され、該識別信号伝送ケーブルにより伝送した識別信号を出力するための第 2 の識別信号出力端と、

前記第 1 のコネクタ受けに設けられていて、前記第 2 の識別信号出力端に着脱自在な第 2 の識別信号入力端と、  
前記第 2 の識別信号入力端から入力された識別信号に基づいて、前記駆動信号発生手段を制御する制御手段と、  
を具備したことを特徴とする超音波手術システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波振動を発生させて被検体に伝達し処置を行う超音波手術システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電気メスに代わる外科用手術装置として、超音波振動やその他のエネルギーを利用して、生体組織に凝固、切開、穿刺などの処置を行うことができるようにした超音波メス装置や超音波トロッカー装置などの超音波手術システムが開発され、実用化されて広く普及している。

【0003】このような超音波を用いた外科用手術装置としては、例えば特開平 9-38098 号公報に、超音波振動子を内蔵したハンドピースを装置本体に取り付

け、この装置本体から出力した駆動信号により前記超音波振動子に超音波振動を発生させ、この発生した超音波振動をハンドピース先端側に設けた処置部に伝達してこの処置部を処置対象部位に押し当てることにより、生体組織を処置する手術装置が記載されている。

【0004】また、このような超音波手術システムでは、応用範囲が広がるにつれて、使用可能なハンドピースの種類が多くなってきている。そこで、一度の外科手術の中で種々のハンドピースを使用したいという要望に答えるために、複数のハンドピースを装置本体に接続することができるといった構成が提案されている。

【0005】こうした複数種類のハンドピースを使用する場合には、ハンドピースから延出するコードの末端に設けられているコネクタを、装置本体において付け替える操作が必要であった。

【0006】また、一度の外科手術の中で複数のハンドピースが使われる場合を想定して、装置本体に複数のハンドピースを取り付けて、これらのハンドピースを切り換えて使用することができるようにする拡張ユニットも提案されている。

【0007】このようなものとして、例えば特開 2000-271135 号公報には、3つのコネクタポートを備え、拡張ユニットのフロントパネル上に設けられた選択スイッチを操作することにより、使用するコネクタポートの選択を行うことができ、つまり、該コネクタポートに接続されたハンドピースを選択することができるようにした技術が記載されている。さらに該公報には、出力のオン／オフを操作するためのハンドスイッチをハンドピースに取り付けることができるようにして、ハンドスイッチが操作された際には、その操作されたハンドスイッチが取り付けられているハンドピースが選択されるようにした技術が記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開 2000-271135 号公報に記載されたものでは、使用したいハンドピースを選択するには、フロントパネルのスイッチを操作する必要があるが、このスイッチは非清潔域となるために、実際に手術を行っている術者は操作することができず、助手となる看護婦等に操作してもらう必要があるために、煩雑である。

【0009】また、術者は、拡張ユニットによる切り換え結果を装置本体のパネル表示を見て確認することになるが、術者がこのパネル表示を見難い位置にいる場合もあるために、実際にどのポートが選択されたのかを確認するには位置の移動を行ったりあるいは助手に確認してもらうなどが必要となり、煩雑であった。

【0010】一方、ハンドピース側に着脱自在なコネクタを設けて、コードを本体装置側に接続した状態にしておき、術者が手術を行っている清潔域で、複数種類の中から1つのハンドピースを選択して接続することによ

り、使用することができるようにする技術がある。しかし、この技術では、器具を出し入れ等を行っている看護婦が、術者がどのハンドピースを選択してコードに接続したのか、を確認することが煩雑だった。

【0011】こうして、従来より提案されている技術では、十分に操作性が良い超音波手術システムを構成することができてはならず、さらなる改良の余地があるといえる。

【0012】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、複数の超音波処置手段を容易に交換して使用することができる操作性の良い超音波手術システムを提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明による超音波手術システムは、超音波振動子を駆動するための駆動信号を出力する駆動信号発生装置と、前記駆動信号を送信可能な駆動信号伝送ケーブルと、前記駆動信号伝送ケーブルの一端に設けられていて前記駆動信号発生装置に着脱自在な第1のコネクタ手段と、前記駆動信号伝送ケーブルの他端に設けられた第2のコネクタ手段と、前記第2のコネクタ手段と着脱自在な第1のコネクタ受けと前記駆動信号により駆動される第1の超音波振動子とを有するトランスデューサー手段と、前記トランスデューサー手段を着脱自在な装着部と前記第1の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第1の超音波振動伝達部とを有する第1の超音波処置手段と、前記第2のコネクタ手段と着脱自在な第2のコネクタ受けと前記駆動信号により駆動される第2の超音波振動子とこの第2の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第2の超音波振動伝達部とを一体的に設けてなる第2の超音波処置手段と、を備えたものである。

【0014】また、第2の発明による超音波手術システムは、超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、前記駆動信号発生手段を格納する外装を有する装置本体と、前記駆動信号発生手段により発生された駆動信号を出力するための第1の駆動信号出力端と、前記装置本体の外装に設けられていて前記第1の駆動信号出力端が配置される第1のコネクタ受けと、前記駆動信号を送信可能な駆動信号伝送ケーブルと、前記駆動信号伝送ケーブルの一端に設けられていて前記第1のコネクタ受けに着脱自在に接続されるものであり前記第1の駆動信号出力端に着脱自在な第1の駆動信号入力端を有する第1のコネクタ手段と、前記駆動信号伝送ケーブルの他端に設けられていて前記第1の駆動信号入力端から入力して伝送した駆動信号を出力するための第2の駆動信号出力端を有する第2のコネクタ手段と、前記第2の駆動信号出力端を着脱自在な第2の駆動信号入力端と前記第2のコネクタ手段と着脱自在に接続されるものであり該第2の駆動信号入力端が配置される

第2のコネクタ受けと前記第2の駆動信号入力端から入力される駆動信号によって駆動される第1の超音波振動子とを有する第1のトランスデューサ手段と、前記第1のトランスデューサ手段を着脱自在な装着部と前記第1の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第1の超音波振動伝達部とを有する第1の超音波処置手段と、前記第2の駆動信号出力端を着脱自在な第3の駆動信号入力端と前記第2のコネクタ手段と着脱自在に接続されるものであり該第3の駆動信号入力端が配置される第3のコネクタ受けと前記第3の駆動信号入力端から入力される駆動信号によって駆動される第2の超音波振動子と該第2の超音波振動子と一体的に設けられていて同第2の超音波振動子が発生した超音波振動を被検体に伝達する第2の超音波振動伝達部とを有する第2の超音波処置手段と、前記第1のトランスデューサ手段に設けられていて当該第1のトランスデューサ手段を識別するための第1の識別信号を発生する第1の識別信号発生手段と、前記第1のトランスデューサ手段の前記第2のコネクタ受けに設けられていて前記第1の識別信号を出力するための第1の識別信号出力端と、前記第2の超音波処置手段に設けられていて当該第2の超音波処置手段を識別するための第2の識別信号を発生する第2の識別信号発生手段と、前記第1の識別信号出力端に対応する前記第3のコネクタ受けの所定位置に設けられていて前記第2の識別信号を出力するための第2の識別信号出力端と、前記第1の識別信号または前記第2の識別信号を伝送可能な識別信号伝送ケーブルと、前記第2のコネクタ手段に設けられていて前記識別信号伝送ケーブルの一端が接続されるとともに前記第1の識別信号出力端または前記第2の識別信号出力端に着脱自在な第1の識別信号入力端と、前記第1のコネクタ手段に設けられていて前記識別信号伝送ケーブルの他端が接続され該識別信号伝送ケーブルにより伝送した識別信号を出力するための第2の識別信号出力端と、前記第1のコネクタ受けに設けられていて前記第2の識別信号出力端に着脱自在な第2の識別信号入力端と、前記第2の識別信号入力端から入力された識別信号に基づいて前記駆動信号発生手段を制御する制御手段と、を備えたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1から図3は本発明の一実施形態を示したものであり、図1は超音波手術システムの構成を示すブロック図、図2は超音波手術システムを用いた手術の流れを示すフローチャート、図3は他のハンドピースの構成例を示す図である。

【0016】この超音波手術システム1は、図1に示すように、フットスイッチ3が接続された装置本体2とハンドピース9とを、伝送ケーブル10を介して着脱自在に接続して構成されている。

【0017】上記装置本体2は、前面側に、操作入力を

行うための操作スイッチとこの超音波手術システム1の動作状態を表示するための情報表示手段たる表示パネルとを含む操作／表示部4が設けられ、外装に上記伝送ケーブル10を介してハンドピース9を接続するためのコネクタ受け（第1のコネクタ受け）8が設けられ、内部に、上記ハンドピース9内の超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生手段たる駆動信号発生装置5と、ハンドピース9に設けられている判別素子を検出することにより接続されたハンドピース9の種類を判別するために制御手段の一部である判別回路6と、上記フットスイッチ3からの入力を受けて上記駆動信号発生装置5に駆動信号を発生させるように制御しその際に上記判別回路6の判別結果に基づき該駆動信号を制御し、さらにこの装置本体2内のその他の各回路をも制御する制御手段の一部である制御回路7と、が設けられている。

【0018】上記装置本体2のコネクタ受け8は、上記駆動信号発生装置5から発生される駆動信号の出力端（第1の駆動信号出力端）となる信号端子8aと、上記判別回路6への制御信号の入力端（第2の識別信号入力端）となる信号端子8bと、が設けられている。

【0019】このようなコネクタ受け8には、伝送ケーブル10の一端側に設けられた第1のコネクタ（第1のコネクタ手段）13が着脱自在に接続されるようになっていて、この第1のコネクタ13には、上記信号端子8aに接続される第1の駆動信号入力端たる信号端子13aと、上記信号端子8bに接続される第2の識別信号出力端たる信号端子13bと、が設けられている。

【0020】上記伝送ケーブル10は、少なくとも、上記信号端子13aに接続されていて上記駆動信号発生装置5から発生された駆動信号を伝送するための駆動信号伝送ケーブルたる駆動信号ライン11と、上記接続端子13bに接続されていて上記判別素子からの判別信号（識別信号）を上記判別回路6に伝送するための識別信号伝送ケーブルたる判別信号ライン12と、を含んで構成されている。

【0021】この伝送ケーブル10の他端側には、ハンドピース9の後述するようなトランスデューサと着脱自在に接続するための第2のコネクタ（第2のコネクタ手段）14が設けられていて、この第2のコネクタ14には、上記駆動信号ライン11が接続される第2の駆動信号出力端たる信号端子14aと、上記判別信号ライン12が接続される第1の識別信号入力端たる信号端子14bと、が設けられている。

【0022】上記ハンドピース9は、基本的に、超音波振動子を内蔵するトランスデューサを備えており、詳しくは、このトランスデューサに超音波振動を伝達する超音波振動伝達部を備えた処置具を別体で接続して用いる場合と、該トランスデューサ自体に超音波振動を伝達する超音波振動伝達部が一体的に設けられている場

合と、に分類される。

【0023】まず、トランスデューサーは、基本的に、上記信号端子14a、14bに各接続される複数の信号端子を備え該トランスデューサーの種類によらず上記第2のコネクタ14に共通して接続することができるコネクタ受けと、上記駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子と、当該トランスデューサーの種類を示す判別情報（ID情報）を発生させる判別素子と、を有して構成されている。

【0024】すなわち、トランスデューサー手段たる第1のトランスデューサー15は、上記信号端子14aに接続される第2の駆動信号入力端たる信号端子25aと上記信号端子14bに接続される第1の識別信号出力端たる信号端子25bとを備え上記第2のコネクタ14に着脱自在に接続可能なコネクタ受け（第2のコネクタ受け）25と、上記駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子26と、この第1のトランスデューサー15の種類を示す判別情報を発生させる第1の識別信号発生手段たる判別素子27と、を有して構成されている。

【0025】上記第1のトランスデューサー15には、図示のような、超音波振動伝達部16aを備えたシザース型処置具16と、超音波振動伝達部17aを備えたフック型処置具17とが、着脱自在かつ選択的に締結可能となっていて、第1のトランスデューサー15とシザース型処置具16とを組み合わせることによりシザース型ハンドピースが構成され、一方、第1のトランスデューサー15とフック型処置具17とを組み合わせることによりフック型ハンドピースが構成される。

【0026】また、トランスデューサー手段たる第2のトランスデューサー18も、同様に、上記信号端子14aに接続される第2の駆動信号入力端たる信号端子28aと上記信号端子14bに接続される第1の識別信号出力端たる信号端子28bとを備え上記第2のコネクタ14に着脱自在に接続可能なコネクタ受け（第2のコネクタ受け）28と、上記駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子29と、この第2のトランスデューサー18の種類を示す判別情報を発生させる第1の識別信号発生手段たる判別素子30と、を有して構成されている。

【0027】この第2のトランスデューサー18には、超音波振動伝達部19aを備えたインラインシザース型処置具19と、超音波振動伝達部20aを備えたヘラ型処置具20と、が着脱自在かつ選択的に締結可能となっていて、第2のトランスデューサー18とインラインシザース型処置具19とを組み合わせることによりインラインシザース型ハンドピースが構成され、一方、第2のトランスデューサー18とヘラ型処置具20とを組み合わせることによりヘラ型ハンドピースが構成される。

【0028】さらに、第2の超音波処置手段となる第3

のトランスデューサー21は、上記信号端子14aに接続される第3の駆動信号入力端たる信号端子31aと上記信号端子14bに接続される第2の識別信号出力端たる信号端子31bとを備え上記第2のコネクタ14に着脱自在に接続可能なコネクタ受け（第3のコネクタ受け）31と、上記駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子32と、この第3のトランスデューサー21の種類を示す判別情報を発生させる第2の識別信号発生手段たる判別素子33と、上記超音波振動子32により発生された超音波振動を伝達する第2の超音波振動伝達部である太径のプロープ34と、を一体的に有して構成されている。

【0029】この第3のトランスデューサー21は、上記太径のプロープ34を内針として、太径の外套管であるトロッカー22内に挿通することにより、太径のトロッカー型ハンドピースが構成されるようになっている。

【0030】そして、第2の超音波処置手段となる第4のトランスデューサー23は、上記信号端子14aに接続される第3の駆動信号入力端たる信号端子35aと上記信号端子14bに接続される第2の識別信号出力端たる信号端子35bとを備え上記第2のコネクタ14に着脱自在に接続可能なコネクタ受け（第3のコネクタ受け）35と、上記駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子36と、この第4のトランスデューサー23の種類を示す判別情報を発生させる第2の識別信号発生手段たる判別素子37と、上記超音波振動子36により発生された超音波振動を伝達する第2の超音波振動伝達部である細径のプロープ38と、を一体的に有して構成されている。

【0031】この第4のトランスデューサー23は、上記細径のプロープ38を内針として、細径の外套管であるトロッカー24内に挿通することにより、細径のトロッカー型ハンドピースが構成されるようになっている。

【0032】次に、図2を参照して、上述したような超音波手術システムを用いた手術の流れについて説明する。

【0033】この超音波手術システムを用いた手術が開始されると、まず、装置本体2のコネクタ受け8に伝送ケーブル10のコネクタ13を接続する（ステップS1）。この接続作業は、非清潔域で行われるものであるために、術者の助手となる看護婦などにより行われることになる。

【0034】次に、内視鏡手術では、トロッカーを挿入して処置具を体内に導くポートを確保するため、まず、例えば上記細径のトロッカー24と組み合わせて用いられる上記トランスデューサー23を、伝送ケーブル10のコネクタ14に接続する（ステップS2）。この接続作業は、清潔域で行われるものであるために、術者自身が行うことができる。

【0035】この接続により、該トランスデューサー2

3内の判別素子37から判別情報が出力され、伝送ケーブル10の判別信号ライン12を介して判別回路6に入力される。これにより、判別回路6は、接続された機器の判別を行って、その判別結果を制御回路7に出力する(ステップS3)。

【0036】この判別結果を受けて、制御回路7は、上記駆動信号発生装置5から発生する駆動信号が判別された機器に適する駆動信号となるように、各種のパラメータ等をセットする。このとき、制御回路7は、さらに、接続されたトランスデューサ23が細径のトロッカ型ハンドピースに用いられるものであることを、上記操作/表示部4に表示させる(ステップS4)。

【0037】その後、術者が上記フットスイッチ3を操作することにより、駆動信号発生装置5から駆動信号が発生されて、上記超音波振動子36が駆動され、超音波トロッカ処置が開始される(ステップS5)。

【0038】トロッカ24を挿入し終えたら、伝送ケーブル10のコネクタ14からトランスデューサ23が外される(ステップS6)。

【0039】その後、他のトランスデューサを使用するか否かに応じて、処理が分かれる(ステップS7)。

【0040】すなわち、他のトランスデューサを使用する場合、例えば、上記トランスデューサ15とシザース型処置具16とを組み合わせるシザース型ハンドピースを使用する場合には、該トランスデューサ15について、上述したようなステップS2からステップS5の処理を行う。

【0041】このときには、上記ステップS3の処理により、接続された機器がトランスデューサ15であることが判別されて、該トランスデューサ15に適したパラメータが自動的にセットされるために、術者の助手となる看護婦などに装置本体2を別途操作してもらう必要がなく、極めて簡便にトランスデューサを交換して使用することが可能となる。一方、看護婦などの助手の側では、操作/表示部4に交換されたトランスデューサの種類などが表示されるために、それを容易に把握することができる。

【0042】こうして、このシザース型ハンドピースによる超音波シザース処置が終了したところで、ステップS6において該トランスデューサ15を伝送ケーブル10のコネクタ14から取り外す。

【0043】その後、さらに他のトランスデューサを使用する場合にも、同様に、上記ステップS2からステップS6の処理を行うことになる。

【0044】一方、上記ステップS7において、トランスデューサをもう使用しないと判断した場合には、装置本体2から伝送ケーブル10を外して(ステップS8)、終了する。

【0045】次に、図3を参照して、他のハンドピース

の構成例について説明する。この図3において、上記図1と同様である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0046】この図3に示す構成は、上記装置本体2のコネクタ受け8に、コネクタ切換装置65を取り付けて、上記伝送ケーブル10を介してトランスデューサ15とシザース型処置具16を使用する場合と、以下に説明する他の構成のハンドピースを使用する場合と、を切り換えることができるようにしたものである。

【0047】上記コネクタ切換装置65は、択一的に切換可能な入出力点65aおよび入出力点65bと、これらの入出力点65a、65bを切り換えるためのスイッチ65cと、このスイッチ65cにより選択された上記入出力点65a、65bの何れかを上記装置本体のコネクタ受け8に接続する入出力点65dと、を有して構成されている。

【0048】この図3に示した例においては、コネクタ切換装置65の一方の入出力点65aには、上記伝送ケーブル10を介してトランスデューサ15とシザース型処置具16が接続されている。なお、これは一例であって、上記図1に示したようなその他のハンドピースが接続されていても構わない。

【0049】一方、コネクタ切換装置65の他方の入出力点65bには、中空のパイプ状のプローブを備え、組織を超音波振動によって乳化して吸引除去するタイプのハンドピースが接続されている。

【0050】このハンドピースは、より詳しくは、トランスデューサ手段たるトランスデューサ41と、このトランスデューサ41と一体に構成された伝送ケーブル42と、上記トランスデューサ41に対して着脱自在に設けられた超音波処置手段たる超音波乳化吸引処置具43と、を有して構成されている。

【0051】上記伝送ケーブル42は、上記伝送ケーブル10と同様に構成されていて、駆動信号入力端たる信号端子45aと識別信号出力端たる信号端子45bとが設けられているコネクタ手段たるコネクタ45と、上記信号端子45aに接続されていて上記駆動信号発生装置5から発生された駆動信号を送るための駆動信号伝送ケーブルたる駆動信号ライン46と、上記接続端子45bに接続されていて後述する判別素子49からの判別信号を上記判別回路6に伝送するための識別信号伝送ケーブルたる判別信号ライン47と、を有して構成されているが、トランスデューサ41と一体に設けられているために、他端側にはコネクタは設けられていない。

【0052】また、上記トランスデューサ41は、上記駆動信号ライン46から駆動信号を受けて超音波振動を発生させる超音波振動子48と、このトランスデューサ41の種類を示す判別情報を発生させて上記判別信号ライン47を介して伝達させる識別信号発生手段たる

判別素子 49 と、吸引口金 50 と、を有して構成されている。

【0053】一方、上記超音波乳化吸引処置具 43 は、上述したように、中空のパイプ状をなすプローブ 43a を備え、組織を超音波振動によって乳化して吸引除去する、オープン外科手術で用いられる短いタイプのものとなっていて、冷却・洗浄用の生理食塩水を供給するための送水口金 51 が基端側のテーパ状をなす側面から延出している。

【0054】上記吸引口金 50 には吸引チューブ 61 が、上記送水口金 51 には送水チューブ 62 が、それぞれ接続されていて、これら吸引チューブ 61 と送水チューブ 62 とは、超音波乳化吸引を行う際に必要な送水／吸引ユニット 60 に接続され、吸引や送水が行われるようになっている。また、この送水／吸引ユニット 60 は、上記装置本体 2 により動作の制御が行われるようになっている。

【0055】また、上記トランスデューサ 41 は、上記超音波乳化吸引処置具 43 に替えて、内視鏡外科手術で用いられる約 20～30cm の長さの超音波処置手段たる内視鏡手術用処置具 44 を接続することもできるようになっている。この内視鏡手術用処置具 44 も、中空のパイプ状をなすプローブ 44a を備えており、冷却・洗浄用の生理食塩水を供給するための送水口金 52 が基端側のテーパ状をなす側面から延出したものとなっていて、該内視鏡手術用処置具 44 が使用される際には、この送水口金 52 に上記送水チューブ 62 が接続されることになる。

【0056】こうして、装置本体 2 を共通に使いながら、送水／吸引ユニット 60 を追加することにより、超音波吸引システムを構成することが可能となっている。

【0057】この図 3 に示したような超音波手術システムを用いて手術を行う際には、上記図 2 に示したような流れに準ずるものとなるが、以下の点が異なっている。

【0058】まず、装置本体 2 のコネクタ受け 8 に接続するのは上記コネクタ切換装置 65 となり、このコネクタ切換装置 65 の入出力点 65a に伝送ケーブル 10 のコネクタ 13 を接続し、入出力点 65b に伝送ケーブル 42 のコネクタ 45 を接続することになる。

【0059】伝送ケーブル 10 のコネクタ 14 にトランスデューサ 15 のコネクタ受け 25 を接続し、該トランスデューサ 15 に例えばシザース型処置具 16 を取り付けるのは上述と同様である。

【0060】一方、トランスデューサ 41 には、例えば上記超音波乳化吸引処置具 43 を取り付け、吸引口金 50 に吸引チューブ 61 を、送水口金 51 に送水チューブ 62 を取り付けることになる。

【0061】このときさらに、該送水／吸引ユニット 60 を装置本体 2 に接続することで、該装置本体 2 の制御回路 7 により吸引や送水の制御を行うことができるよう

になる。

【0062】上述したような接続が行われた後に、上記コネクタ切換装置 65 のスイッチ 65c を入出力点 65a または入出力点 65b の何れか一方、ここでは例えば入出力点 65b 側に切り換えることにより、トランスデューサ 41 内の判別素子 49 から判別情報が出力され、伝送ケーブル 42 の判別信号ライン 47 を介して判別回路 6 に入力される。

【0063】これにより、判別回路 6 は、接続された機器の判別を行って、その判別結果を制御回路 7 に出力し、この判別結果を受けて、制御回路 7 が、上記駆動信号発生装置 5 から発生する駆動信号が判別された機器、つまりここでは超音波振動子 48 を有するトランスデューサ 41 に適する駆動信号となるように、各種のパラメータ等をセットするとともに、接続された機器の情報を上記操作／表示部 4 に表示させる。

【0064】さらに、制御回路 7 は、判別結果に応じて、上記吸引／送水ユニット 60 と通信を行い、最適なパラメータを設定するとともに、駆動信号発生装置 5 による超音波発振用の駆動信号の送出と同期させて、該吸引／送水ユニット 60 による送水／吸引動作を行わせるように制御する。

【0065】また、上記コネクタ切換装置 65 のスイッチ 65c が入出力点 65a 側に切り換えられた場合には、判別素子 27 から出力される判別情報を判別回路 6 が判断して、その判別結果を受けた制御回路 7 が、超音波振動子 26 を備えるトランスデューサ 15 に最適なパラメータを設定し、接続された機器の情報を上記操作／表示部 4 に表示させるのは、上述と同様である。

【0066】なお、上記トランスデューサ 41 と伝送ケーブル 42 を一体的に構成したのは、ハンドピースの小型化を図り、取り回しなどの操作性を向上させるためである。すなわち、この図 3 に示したハンドピースは、吸引チューブ 61 や送水チューブ 62 を取り付ける必要があるために、コネクタやコネクタ受けを設けた場合にはさらなる大型化を招いてしまうことになる。また、特に脳外科における超音波吸引の処置は、それ単独で行われることが多いという事情もある。そこで、これらの事情を考慮して、コネクタやコネクタ受けを省略して、トランスデューサ 41 と伝送ケーブル 42 とを一体化させる構成としている。

【0067】しかしながら、このようなトランスデューサ 41 においても、上述したような他のトランスデューサと同様に、コネクタ着脱方式とすることも可能である。

【0068】逆に、上記図 1 に示したようなトランスデューサ 15、18、21、23 に、上記伝送ケーブル 10 を一体的に設けて、コネクタとコネクタ受けとを省略することも可能である。

【0069】また、この図 3 に示した例においては、シ



ザースタイプのハンドピースと、超音波吸引用ハンドピースとを、コネクタ切換装置 65 により、1 度の手術内で切り換えて使い分けることができるようにしているが、もちろん、上記図 1 に示したように、装置本体 2 のコネクタ受け 8 に直接接続して使用するようにしても構わない。

【0070】さらに、上記コネクタ切換装置 65 を、吸引／送水ユニット 60 に一体的に組み込まれるように構成することも可能である。

【0071】このような第 1 の実施形態によれば、超音波振動伝達部を有する処置具を着脱するタイプのトランスデューサーや、超音波振動伝達部が一体的に設けられたトランスデューサーなどの、多種類のハンドピースを、1 度の手術内において、術者が自己の意志で容易に使い分けることが可能となる。しかもこのときに、術者自身が術場でハンドピースを伝送ケーブルに接続するだけで、そのハンドピースに最適な駆動用のパラメータがセットされるために、煩雑な操作が不要となって、操作性が向上する。さらに、接続されたハンドピースの種類が操作／表示部に表示されるために、容易に確認することができる。

【0072】また、従来は高価で大型のシステムが必要であった超音波吸引装置を、既存の超音波手術システムに専用ハンドピースと送水／吸引ユニットを追加することによって、容易に実現することが可能となる。このとき、さらに、コネクタ切換装置を用いることにより、超音波吸引装置を、既存の超音波手術システム用の例えばシザースタイプのハンドピースと、1 度の手術の中で使い分けをすることも可能となる。

【0073】なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0074】【付記】以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【0075】(1) 超音波振動子を駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生装置と、一端側においてこの駆動信号発生装置と着脱自在であり、前記駆動信号を伝達するための駆動信号ラインを有してなる伝送ケーブルと、この伝送ケーブルの他端と着脱自在であり、該伝送ケーブルにより伝達された駆動信号によって駆動される第 1 の超音波振動子を有する第 1 のトランスデューサー手段と、この第 1 のトランスデューサー手段と着脱自在であり、前記第 1 の超音波振動子から発生された超音波振動を被検体に伝達する第 1 の超音波振動伝達部を有する第 1 の超音波処置手段と、前記伝送ケーブルの他端と着脱自在であり、該伝送ケーブルにより伝達された駆動信号によって駆動される第 2 の超音波振動子と、この第 2 の超音波振動子から発生された超音波振動を被検体に伝達する第 2 の超音波振動伝達部と、を一体的に有

する第 2 の超音波処置手段と、を具備したことを特徴とする超音波手術システム。

【0076】(2) 一端側において上記駆動信号発生装置と着脱自在であり前記駆動信号を伝達するための駆動信号ラインを有してなる伝送ケーブルと、該伝送ケーブルにより伝達された駆動信号によって駆動される第 3 の超音波振動子と、この第 3 の超音波振動子から発生された超音波振動を被検体に伝達する第 3 の超音波振動伝達部と、を一体的に有する第 3 の超音波処置手段と、さらに具備したことを特徴とする付記 (1) に記載の超音波手術システム。

【0077】(3) 前記伝送ケーブルと前記駆動信号発生装置、前記伝送ケーブルと前記第 1 のトランスデューサー手段、前記伝送ケーブルと前記第 2 の超音波処置手段、および前記駆動信号発生装置と前記第 3 の超音波処置手段は、前記駆動信号ラインが接続される接点を備えたコネクタを介して、互いに着脱自在に接続されるものであることを特徴とする付記 (2) に記載の超音波手術システム。

【0078】(4) 上記第 1 のトランスデューサー手段は、自己を判別させるための第 1 の判別信号を発生する第 1 の判別信号発生手段を有してなり、上記第 2 の超音波処置手段は、自己を判別させるための第 2 の判別信号を発生する第 2 の判別信号発生手段を有してなり、上記伝送ケーブルは、上記第 1 の判別信号または上記第 2 の判別信号を伝達するための判別信号ラインを有してなり、当該超音波手術システムは、上記伝送ケーブルを介して伝達された判別信号を受けて当該駆動信号発生装置に接続された機器を判別し、その判別結果に応じて上記駆動信号発生装置により発生させる駆動信号を制御する制御手段をさらに具備したことを特徴とする付記 (1) に記載の超音波手術システム。

【0079】(5) 上記判別結果を視覚的に表示する情報表示手段をさらに具備したことを特徴とする付記 (4) に記載の超音波手術システム。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように本発明の超音波手術システムによれば、複数の超音波処置手段を容易に交換して使用することができ、操作性が良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態における超音波手術システムの構成を示すブロック図。

【図 2】上記実施形態の超音波手術システムを用いた手術の流れを示すフローチャート。

【図 3】上記実施形態の超音波手術システムにおける他のハンドピースの構成例を示す図。

【符号の説明】

- 1…超音波手術システム
- 2…装置本体
- 3…フットスイッチ

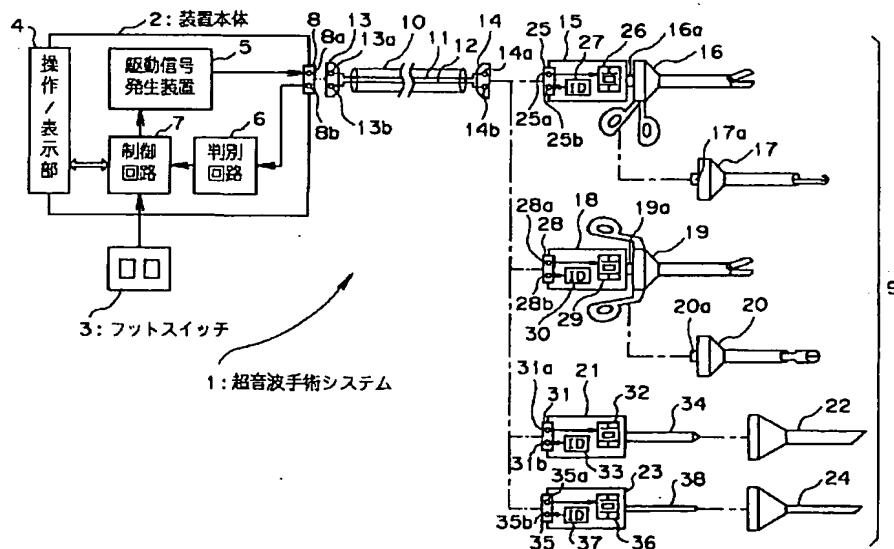
15

- 4…操作／表示部（情報表示手段を含む）  
 5…駆動信号発生装置（駆動信号発生手段）  
 6…判別回路（制御手段）  
 7…制御回路（制御手段）  
 8…コネクタ受け（第1のコネクタ受け）  
 8a…信号端子（第1の駆動信号出力端）  
 8b…信号端子（第2の識別信号入力端）  
 9…ハンドピース  
 10…伝送ケーブル（駆動信号伝送ケーブルおよび識別信号伝送ケーブルを含む）  
 11, 46…駆動信号ライン（駆動信号伝送ケーブル）  
 12, 47…判別信号ライン（識別信号伝送ケーブル）  
 13…コネクタ（第1のコネクタ手段）  
 13a…信号端子（第1の駆動信号入力端）  
 13b…信号端子（第2の識別信号出力端）  
 14…コネクタ（第2のコネクタ手段）  
 14a…信号端子（第2の駆動信号出力端）  
 14b…信号端子（第1の識別信号入力端）  
 15, 18…トランスデューサ（トランスデューサ手段）  
 16…シザース型処置具（第1の超音波処置手段）  
 16a, 17a, 19a, 20a…超音波振動伝達部（第1の超音波振動伝達部）  
 17…フック型処置具（第1の超音波処置手段）  
 19…インラインシザース型処置具（第1の超音波処置手段）  
 20…ヘラ型処置具（第1の超音波処置手段）

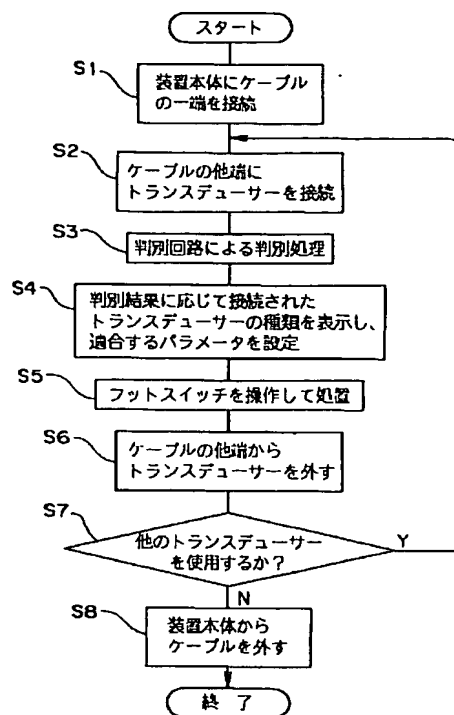
16

- 21, 23…トランスデューサ（第2の超音波処置手段）  
 22, 24…トロッカー  
 25, 28…コネクタ受け（第2のコネクタ受け）  
 25a, 28a…信号端子（第2の駆動信号入力端）  
 25b, 28b…信号端子（第1の識別信号出力端）  
 26, 29, 32, 36, 48…超音波振動子  
 27, 30…判別素子（第1の識別信号発生手段）  
 31, 35…コネクタ受け（第3のコネクタ受け）  
 31a, 35a…信号端子（第3の駆動信号入力端）  
 31b, 35b…信号端子（第2の識別信号出力端）  
 33, 37…判別素子（第2の識別信号発生手段）  
 34…太径のプロープ（第2の超音波振動伝達部）  
 38…細径のプロープ（第2の超音波振動伝達部）  
 41…トランスデューサ（トランスデューサ手段）  
 42…伝送ケーブル（駆動信号伝送ケーブルおよび識別信号伝送ケーブルを含む）  
 43…超音波乳化吸引処置具（超音波処置手段）  
 43a, 44a…プローブ（超音波振動伝達部）  
 44…内視鏡手術用処置具（超音波処置手段）  
 45…コネクタ（コネクタ手段）  
 45a…信号端子（駆動信号入力端）  
 45b…信号端子（識別信号出力端）  
 49…判別素子（識別信号発生手段）  
 60…吸引／送水ユニット  
 65…コネクタ切換装置

【図1】



【図2】



【図3】

